

05. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

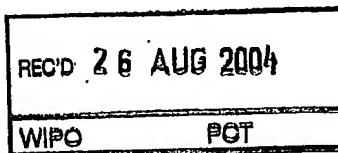
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月13日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-292875
[ST. 10/C]: [JP2003-292875]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社村田製作所

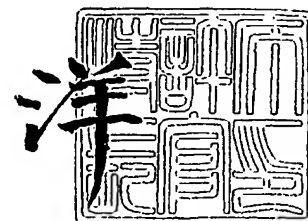


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3072389

【書類名】 特許願
【整理番号】 MU12257-01
【提出日】 平成15年 8月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06K 17/00
H04B 5/02

【発明者】
 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
 【氏名】 山口 公一

【特許出願人】
 【識別番号】 000006231
 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】
 【識別番号】 100091432
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森下 武一

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007618
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9004894

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ループアンテナが設けられたアンテナ基板と、送受信回路が設けられたコントロール基板とを備えたリーダライタであって、

前記コントロール基板に設けたコイルと前記ループアンテナが磁気結合することにより、前記ループアンテナと前記送受信回路が電氣的に接続されていることを特徴とするリーダライタ。

【請求項 2】

前記アンテナ基板の前記コントロール基板と対向する面には板状もしくはシート状の磁性体が配設され、該磁性体の開口部を通して前記コントロール基板に設けたコイルと前記ループアンテナが磁気結合していることを特徴とする請求項 1 に記載のリーダライタ。

【請求項 3】

前記コントロール基板に設けたコイルが、前記ループアンテナの内周の内側に位置し、かつ、ループアンテナの内周に近接していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のリーダライタ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リーダライタ

【技術分野】

【0001】

本発明はリーダライタ、特に非接触 IC カード用リーダライタなどに使用されるリーダライタに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、磁界結合を利用して非接触で通信を行う IC カード用リーダライタが知られている（例えば、特許文献 1 や特許文献 2 参照）。これら従来の IC カード用リーダライタは、図 11 に示すように、ループアンテナ 102 が上面に設けられたアンテナ基板 101 と、送受信回路（図示せず）が上面に設けられたコントロール基板 103 とを備えている。

【0003】

ループアンテナ 102 は、アンテナ基板 101 の上面に印刷法などの方法により形成されたプリントコイルである。ループアンテナ 102 は IC カードとの間に一定以上の通信距離を確保するために、アンテナ基板 101 の上面にできるだけ大きく形成され、広範囲の磁束分布を得ている。

【0004】

コントロール基板 103 の下面には広面積のグランド電極が形成されている。このため、ループアンテナ 102 によって発生した磁束の周回がグランド電極によって遮られないように、アンテナ基板 101 とコントロール基板 103 は所定の間隔を置いて配置する必要があり、コントロール基板 103 上の送受信回路とループアンテナ 102 は、通信ケーブル 105 を介して電氣的に接続されていた。

【特許文献 1】 実開平 6-13214 号公報

【特許文献 2】 特開平 11-288447 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の IC カード用リーダライタ 100 は、コントロール基板 103 上の送受信回路とループアンテナ 102 を電氣的に接続する通信ケーブル 105 を有しているため、通信ケーブルと接続用コネクタとのはんだ付け作業などが必要であり、組み立て工数が多かった。さらに、通信ケーブル 105 を引き回すための空間を確保する必要があり、IC カード用リーダライタ 100 の小型化を防げる一つの要因であった。

【0006】

そこで、本発明の目的は、コントロール基板上の送受信回路とループアンテナを電氣的に接続する通信ケーブルを省略することができるリーダライタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明に係るリーダライタは、ループアンテナが設けられたアンテナ基板と、送受信回路が設けられたコントロール基板とを備え、コントロール基板に設けたコイルとループアンテナが磁気結合することにより、ループアンテナと送受信回路が電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0008】

以上の構成により、ループアンテナと送受信回路とが、通信ケーブルを用いずに電氣的に接続される。

【0009】

また、本発明に係るリーダライタは、アンテナ基板のコントロール基板と対向する面に板状もしくはシート状の磁性体を配設し、該磁性体の開口部を通してコントロール基板に設けたコイルとループアンテナが磁気結合していることを特徴とする。

【0010】

アンテナ基板とコントロール基板の間に磁性体を配設することにより、リーダライタを薄型化しても、ループアンテナによって発生した磁束の放射効率が劣化せず、ICカードとの通信距離が低下する心配がない。このとき、コントロール基板に設けたコイルの上方を避けて磁性体を配設することで、コントロール基板に設けたコイルによって発生した磁束がループアンテナに到達するのを防げないようにできる。

【0011】

また、コントロール基板に設けたコイルを、ループアンテナの内周の内側に位置させ、かつ、ループアンテナの内周に近接させることにより、コントロール基板に設けたコイルとループアンテナとの磁気結合がより一層強くなる。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係るリーダライタは、コントロール基板に設けたコイルとアンテナ基板に設けたループアンテナとを磁気結合させることによって、ループアンテナと送受信回路との電氣的接続をワイヤレス化することができる。この結果、リーダライタを移動体通信機などに組み込む場合、設計の自由度や組み立て易さが大幅に改善される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係るリーダライタの実施例について添付図面を参照して説明する。

【実施例】

【0014】

[第1実施例、図1～図4]

図1は非接触ICカード用リーダライタ1の分解斜視図であり、図2はその垂直断面図である。非接触ICカード用リーダライタ1は、ループアンテナ2やコンデンサ3が上面に設けられたアンテナ基板4と、送受信回路(図示せず)やチップ型コイル5が上面に設けられたコントロール基板6と、アンテナ基板4とコントロール基板6との間に配置された磁性体シート10と、絶縁性ケース15とを備えている。

【0015】

コントロール基板6上の縦巻タイプのチップ型コイル5は、下鐸部51aと胴部51bからなる磁性体コア51と、胴部51bに巻回された巻線52とで構成されている。チップ型コイル5はコイル軸がコントロール基板6に対して垂直になるように、胴部51bの開放端面を上側にして配置されている。従って、チップ型コイル5は磁束 ϕ 1をコントロール基板6の上面側に開放する開磁路タイプのコイルであり、アンテナコイル(1次コイル)として機能する。

【0016】

さらに、コントロール基板6の上側に、コントロール基板6と平行にアンテナ基板4を配置している。チップ型コイル5とループアンテナ2は、図3に示すように、ループアンテナ2の内周の内側にチップ型コイル5の胴部51bの開放端面が位置し、かつ、ループアンテナ2の内周に近接していることが好ましい。これにより、チップ型コイル5の磁束 ϕ 1の密度が高い部分にループアンテナ2が配置されることになり、ループアンテナ2とチップ型コイル5の間に強い磁気結合が得られる。

【0017】

特に、チップ型コイル5の胴部51bをループアンテナ2の角部に配置した場合には、ループアンテナ2の内周の辺部に配置した場合(図3の符号51b'参照)と比較して、より一層強い磁気結合が得られる。なお、図3の符号51b''に示すように胴部51bをループアンテナ2のコイル導体の真下に配置した場合には、磁気結合は弱くなり、好ましくない。

【0018】

ループアンテナ2はアンテナ基板4の上面に印刷法などの方法により形成されたプリントコイル(2次コイル)である。ループアンテナ2はICカード20との間に一定以上の

通信距離を確保するためにアンテナ基板4の上面にできるだけ大きく形成され(数cm×数cmの大きさ)、広範囲の磁束分布を得ている。

【0019】

また、コンデンサ3は、絶縁層を間に挟んで複数のコンデンサ電極を積み重ねて構成した薄膜コンデンサである。そして、ループアンテナ2のインダクタンスとコンデンサ3のキャパシタンスとでLC共振回路を構成している。LC共振回路の共振周波数は、コントロール基板6から発信される周波数に合わせて設定されている。

【0020】

ところで、ICカード用リーダライタ1を薄型化する場合、ループアンテナ2がコントロール基板6に接近する。従って、ループアンテナ2によって発生した磁束 $\phi 2$ がコントロール基板6の下面に設けられている広面積のグランド電極(図示せず)に渦電流を発生させ易くなる。このため、渦電流損で磁束 $\phi 2$ の放射効率が悪くなり、ICカード20との通信距離が短くなってしまう。そこで、本第1実施例では、磁性体シート10が、アンテナ基板4のコントロール基板6と対向する面に貼り付けられている。これにより、磁束 $\phi 2$ は磁性体シート10を磁路とするため、ループアンテナ2とコントロール基板6との間の隙間を通るようになる。つまり、磁束 $\phi 2$ はコントロール基板6の下面に設けられている広面積のグランド電極に達しにくくなり、グランド電極での渦電流損が少なくなる。この結果、磁束 $\phi 2$ の放射効率が劣化せず、ICカード20との通信距離が低下する心配がない。

【0021】

このとき、磁性体シート10は、コントロール基板6に設けたチップ型コイル5の上方にいわゆる開口部を形成するために、チップ型コイル5の上方を避けて配置されている。この磁性体シート10の開口部を通して、チップ型コイル5で発生した磁束 $\phi 1$ がループアンテナ2に容易に到達できる。

【0022】

磁性体シート10は、樹脂に磁性粉を練り込んでシート状に加工したもので、磁性粉に鱗片状の軟磁性金属粉を用いたものの方がシート10の面内方向にのみ透磁率が高くなり、異方性が強まるので適している。

【0023】

各部品4, 6, 10は絶縁性ケース15の内部に收容されている。コントロール基板6の下面はケース15の内底に取り付けられ、アンテナ基板4の上面はケース15の天井に貼り付けられている。図4はこうして得られたICカード用リーダライタ1の電気回路ブロック図である。

【0024】

以上の構成からなるICカード用リーダライタ1は、コントロール基板6上のチップ型コイル5で発生した磁束 $\phi 1$ がループアンテナ2を挿通して磁気結合しているので、ループアンテナ2と送受信回路とを通信ケーブルで結線する必要がなくなる。この結果、接続用コネクタおよび通信ケーブルが不要になり、組立て工数も削減できる。

【0025】

[第2実施例、図5および図6]

第2実施例の非接触ICカード用リーダライタは、前記第1実施例のICカード用リーダライタ1より薄型化が可能な構造を有するものである。図5および図6に示すように、アンテナ基板4は、ループアンテナ2の内側に開口部4aを形成している。そして、チップ型コイル5の上部が開口部4aに挿通されている。

【0026】

以上の構成からなるICカード用リーダライタ1Aは、チップ型コイル5の上部がアンテナ基板4の開口部4aに收容されるため、その分だけ高さ寸法を小さくできる。しかも、チップ型コイル5とループアンテナ2との磁気結合がより強くなる。

【0027】

[第3実施例、図7および図8]

図7および図8に示すように、第3実施例の非接触ICカード用リーダライタ30は、複数個(4個)のチップ型コイル5をコントロール基板6上に軸対称形に設けたものである。各チップ型コイル5は電氣的に直列接続でもよいし、並列接続でもよいが、各チップ型コイル5によって発生する磁束が同一極性になるようにする。

【0028】

これにより、チップ型コイル5のそれぞれに流れる電流によって発生する磁束が隣り合うチップ型コイル5間部分である程度相殺され、等価的に一つの大型コイルに近い磁束分布が得られる。従って、チップ型コイル5の各々が小型のものであっても、ループアンテナ2との間で十分な磁気結合を確保できる。さらに、チップ型コイル5が複数個あれば、ループアンテナ2との位置合わせが多少ずれても、磁気結合が劣化しないので組立ての自由度が向上する。

【0029】

また、ICカード用リーダライタ30は、コントロール基板6上にチップ型コイル5を囲むように磁性体シート32が貼り付けられている。さらに、アンテナ基板4のコントロール基板6と対向する面に、磁性体シート31が貼り付けられている。このとき、磁性体シート31は、コントロール基板6に設けたチップ型コイル5の上方にいわゆる開口部を形成するために、チップ型コイル5の上方を避けてアンテナ基板4を囲むように配置されている。この磁性体シート31の開口部を通して、チップ型コイル5で発生した磁束 $\phi 1$ がループアンテナ2に容易に到達できる。磁性体シート32により、チップ型コイル5の下鐳部51aからの磁束 $\phi 1$ が放射され易くなり、また、磁性体シート31により、ICカード20のアンテナコイル(図4の符号21参照)によって発生した磁束 $\phi 3$ が、コントロール基板6との隙間を通り易くなる。この結果、ICカード用リーダライタ30とICカード20との通信距離を拡大させることができる。

【0030】

[第4実施例および第5実施例、図9および図10]

第4および第5実施例は、アンテナ基板4とコントロール基板6のレイアウトの自由度が高いICカード用リーダライタについて説明する。

【0031】

図9に示すICカード用リーダライタ60は、コントロール基板6上に設けた二つのチップ型コイル5の極性を逆にしたものである。これにより、二つのチップ型コイル5を通る磁束 $\phi 1$ が形成される。磁束 $\phi 1$ の磁路はコントロール基板6に対して垂直な方向に長く伸びており、アンテナ基板4をコントロール基板6に対して平行に配置しても、また、一点鎖線4'に示すように垂直に配置しても、磁束 $\phi 1$ はループアンテナ2を挿通して磁気結合することができる。

【0032】

また、図10に示すICカード用リーダライタ61は、コントロール基板6上に横巻コイル55を設けたものである。横巻コイル55によって発生した磁束 $\phi 1$ はコントロール基板6に対して平行な方向に長く延びており、アンテナ基板4をコントロール基板6に対して平行に配置しても、また、一点鎖線4'に示すように垂直に配置しても、磁束 $\phi 1$ はループアンテナ2を挿通して磁気結合することができる。

【0033】

[他の実施例]

なお、本発明に係るリーダライタは前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。例えば、コントロール基板6上のチップ型コイル5は上鐳部を有さないタイプのものが好適であるが(上に磁束が広がるから)、必ずしもこのタイプに限るものではない。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明に係るリーダライタの第1実施例を示す分解斜視図。

【図2】図1に示したリーダライタの垂直断面図。

【図3】ループアンテナとチップ型コイルとの位置関係を示す平面図。

【図4】図1に示したリーダライタの電気回路ブロック図。

【図5】本発明に係るリーダライタの第2実施例を示す分解斜視図。

【図6】図5に示したリーダライタの垂直断面図。

【図7】本発明に係るリーダライタの第3実施例を示す分解斜視図。

【図8】図7に示したリーダライタの垂直断面図。

【図9】本発明に係るリーダライタの第4実施例を示す垂直断面図。

【図10】本発明に係るリーダライタの第5実施例を示す垂直断面図。

【図11】従来のリーダライタを示す外観斜視図。

【符号の説明】

【0035】

1, 1A, 30, 60, 61…ICカード用リーダライタ

2…ループアンテナ

4…アンテナ基板

4a…開口部

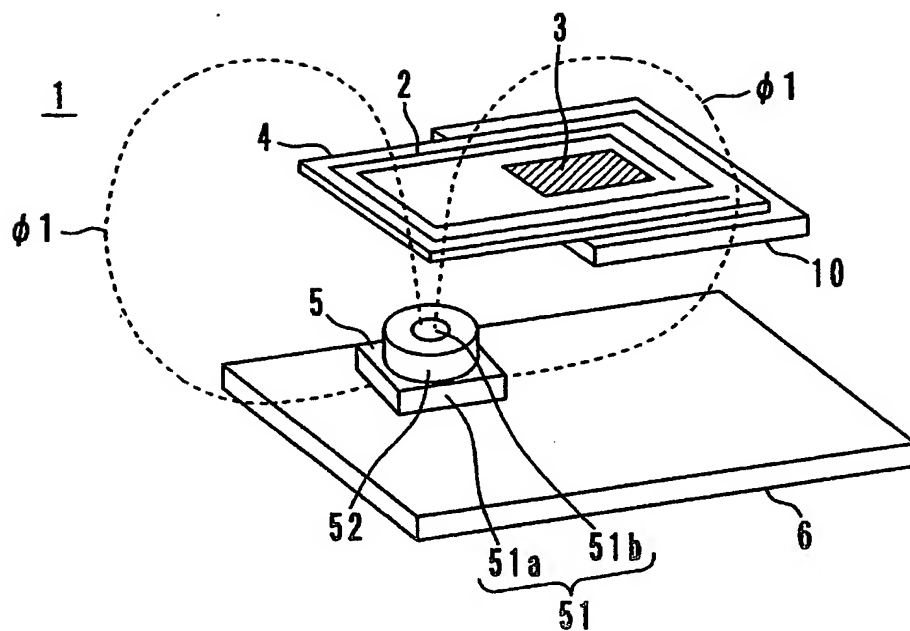
5, 55…チップ型コイル

6…コントロール基板

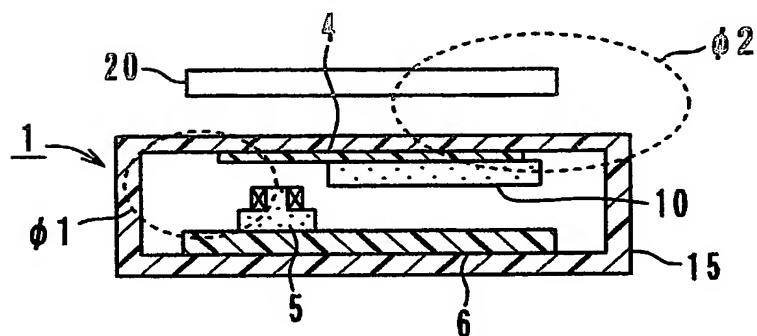
10, 31, 32…磁性体シート

【書類名】 図面

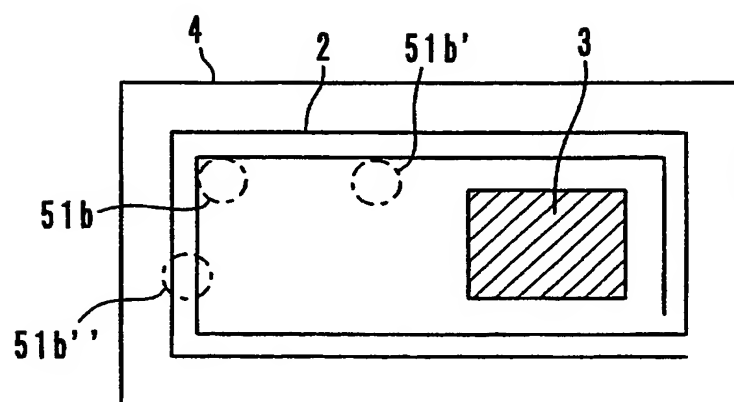
【図 1】



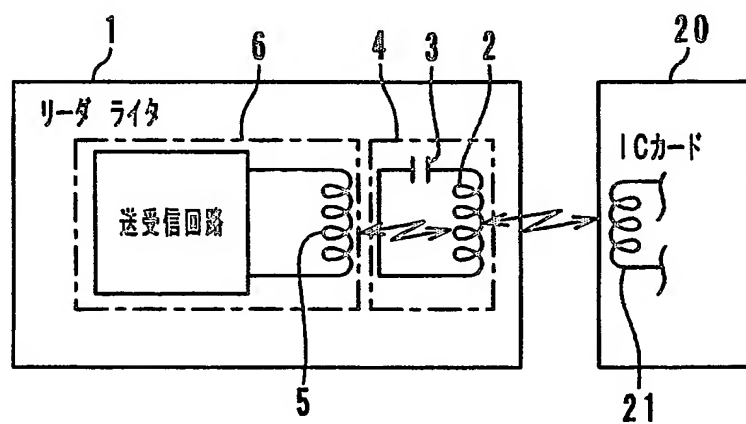
【図 2】



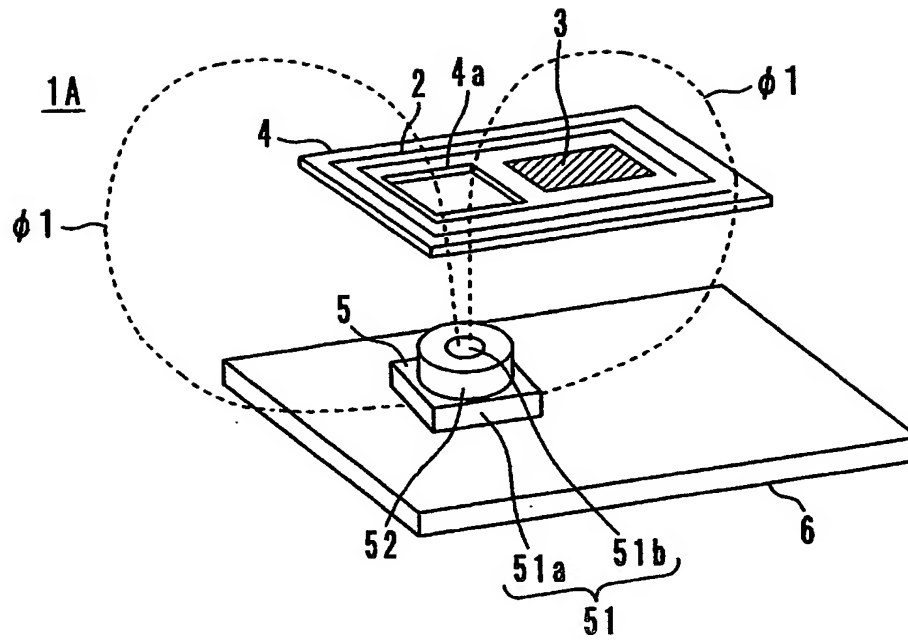
【図 3】



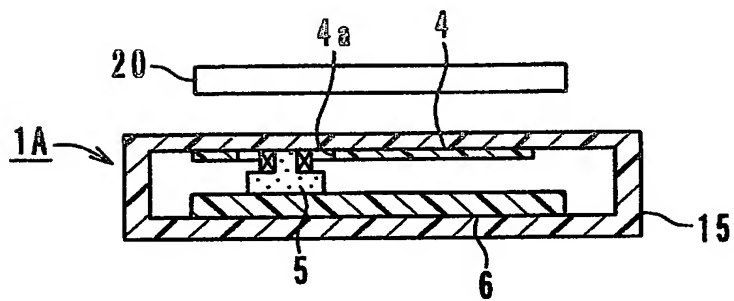
【図 4】



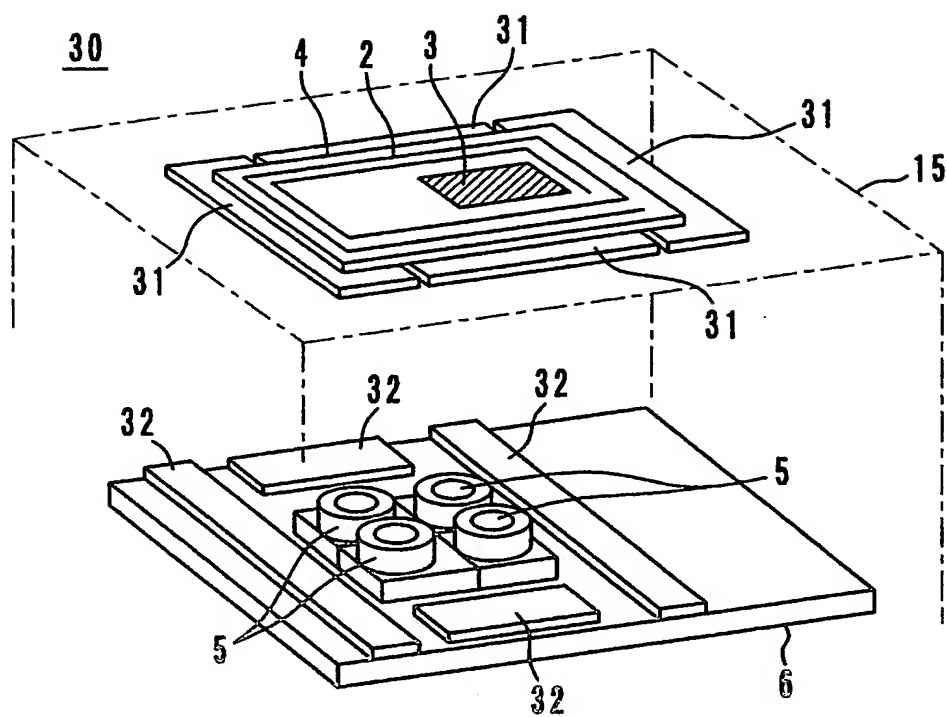
【図 5】



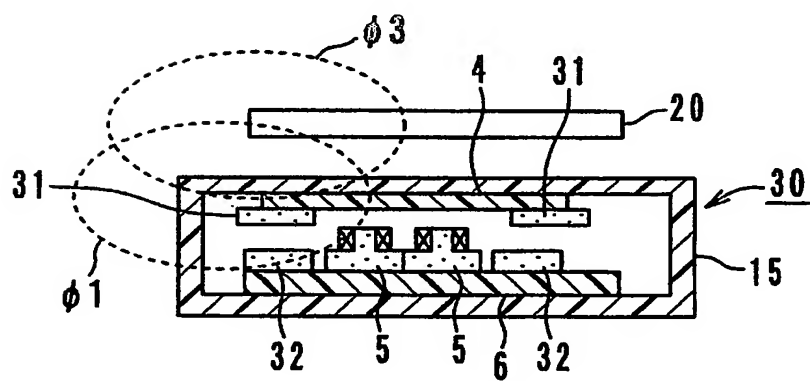
【図 6】



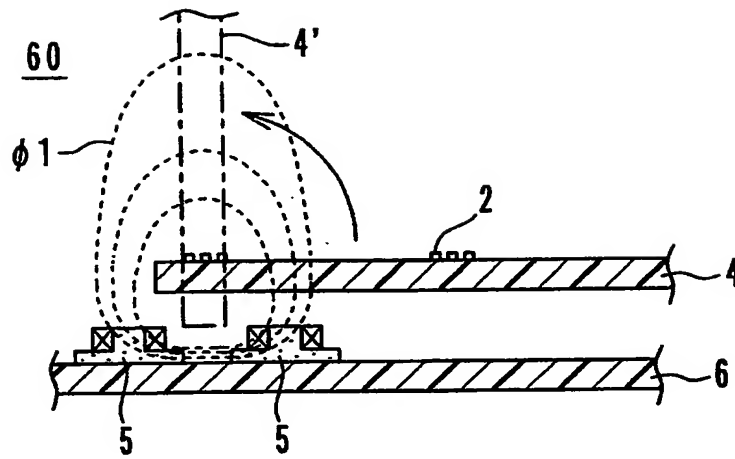
【図 7】



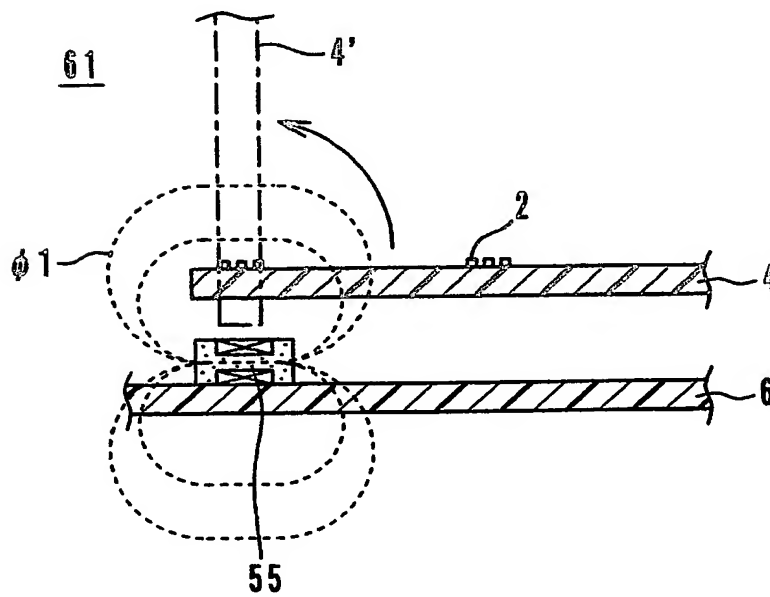
【図 8】



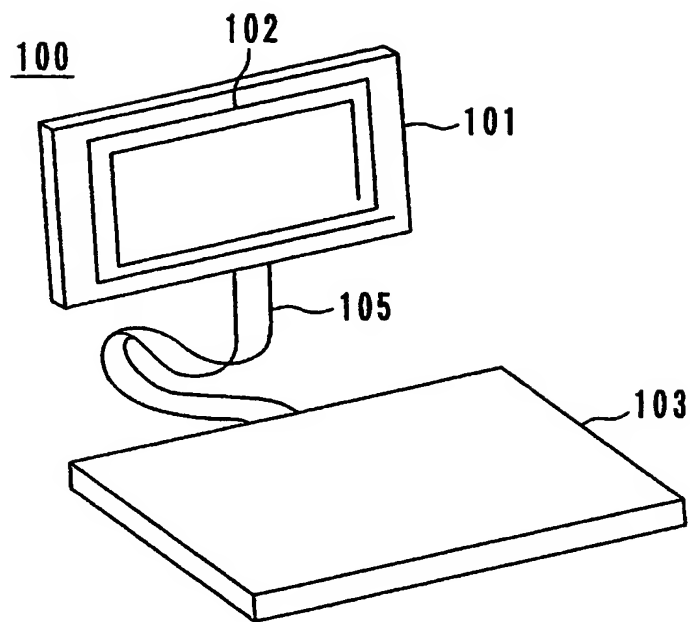
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 コントロール基板上の送受信回路とループアンテナを電氣的に接続する通信ケーブルを省略することができるリーダライタを提供する。

【解決手段】 非接触 IC カード用リーダライタ 1 は、ループアンテナ 2 やコンデンサ 3 が上面に設けられたアンテナ基板 4 と、送受信回路やチップ型コイル 5 が上面に設けられたコントロール基板 6 と、アンテナ基板 4 とコントロール基板 6 との間に配置された磁性体シート 10 と、絶縁性ケース 15 とを備えている。コントロール基板 6 上のチップ型コイル 5 で発生した磁束 ϕ 1 がループアンテナ 2 を挿通して磁気結合しているので、ループアンテナ 2 と送受信回路とを通信ケーブルで結線する必要がなくなる。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 2 9 2 8 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
氏 名	株式会社村田製作所